

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 6 月 5 日 (05.06.2003)

PCT

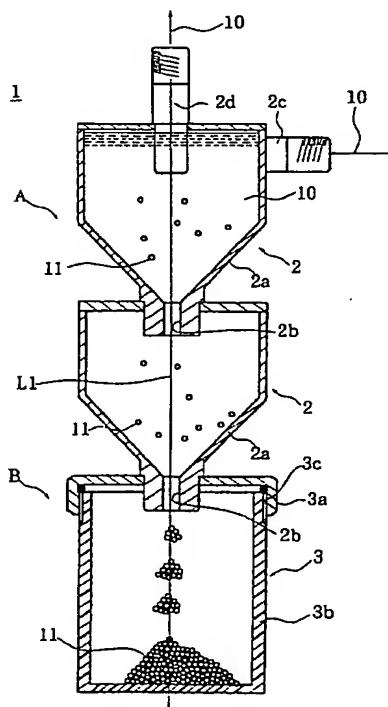
(10) 国際公開番号
WO 03/045569 A1

- (51) 国際特許分類: B04C 3/04, B01D 21/26, 21/28 0053 埼玉県 入間市 大字 仏子 1 3 1 2 番地 2 Saitama (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/12336
- (22) 国際出願日: 2002 年 11 月 26 日 (26.11.2002) (72) 発明者; および
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高橋 一彰 (TAKAHASHI, Kazuaki) [JP/JP]; 〒358-0053 埼玉県 入間市 大字 仏子 1 3 1 2 番地 2 株式会社 タカハシ内 Saitama (JP). 中村 順一 (NAKAMURA, Junichi) [JP/JP]; 〒358-0053 埼玉県 入間市 大字 仏子 1 3 1 2 番地 2 株式会社 タカハシ内 Saitama (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2001-360757 2001 年 11 月 27 日 (27.11.2001) JP
特願 2002-340932 2002 年 11 月 25 日 (25.11.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 タカハシ (TAKAHASHI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒358- (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- (74) 代理人: 鶴若 俊雄 (TURUWAKA, Toshio); 〒160-0023 東京都 新宿区 西新宿 4 丁目 2 9 番 4 号 西新宿ハウス 5 1 2 号 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: FILTER DEVICE

(54) 発明の名称: フィルタ装置



(57) Abstract: A filter device includes a fluid outlet at its axis; a fluid inlet in a position away from the axis; a filter portion in which a fluid containing particles is supplied at a predetermined flow speed from the fluid inlet to cause a swirl, particles are moved outward in a centrifugal state and the fluid from which the particles are separated is discharged from the fluid outlet, and the particles separated by slowing the swirl are allowed to sink; and a settlement portion in which the particles that settle in the filter portion are allowed to settle. Thus, a fluid containing particles is supplied at a predetermined flow speed to cause a swirl, the particles are separated by centrifugal force caused by the swirl and allowed to sink and settle, and the fluid from which the particles are separated is discharged. A large amount of particles can reliably be allowed to settle and removed in a short time with this small-sized, simple device. The filter device does not clog, does not need wash and exchange work and keeps the costs low.

[続葉有]



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

この発明のフィルタ装置は、軸芯に流体出口を有し、前記軸芯から偏位した位置に流体入口を有し、前記流体入口から微細物を含む流体を所定流速で供給して渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて前記流体出口から微細物を分離した流体を排出し、前記渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させるフィルタ部と、前記フィルタ部で沈殿する微細物を沈殿させる沈殿部とを有し、微細物を含む流体を所定流速で供給して渦巻きを生じさせ、この渦巻きによる遠心力で微細物を分離して沈降させて沈殿し、微細物を分離した流体を排出することで、小型で、かつ簡単な装置で、短時間に大量の微細物を沈殿させて確実に除去することができ、またフィルタ装置の目詰まりがなく洗浄作業や交換作業がなくなり、低コストである。

明細書

フィルタ装置

技術分野

この発明は、流体に含まれる微粉末状クズ等の微細物を分離して除去するフィルタ装置に関するものである。

背景技術

例えば、機械加工装置では、供給タンクから切削液を供給しながら切削加工が行なわれ、切削液には微粉末状の切削クズが含まれる。この微粉末状の切削クズが含まれる切削液をフィルタ装置に供給し、このフィルタ装置で切削クズを除去して切削液を供給タンクに戻している（例えば特許文献1）。

特許文献1

特開2001-137743号公報（第1～第5頁、図1～図3）

このようなフィルタ装置として、例えばフィルタ膜によって切削クズを除去したり、沈殿によって切削クズを除去するものがあるが、いずれも切削液に大量に含まれる微粉末状の切削クズを、小型の装置で短時間に確実に除去することができない等の問題がある。

また、フィルタ膜が目詰まりを起こすことがあり、詰まってしまった場合まずフィルタ装置の分解作業をし、そのフィルタ膜を洗浄しなければならない。この洗浄作業や使用不能になると交換作業が発生する。

また、フィルタ膜は大抵繰り返し使用すると、濾過精度は悪くなり、詰まり易くなるため、フィルタ膜の殆どが使い捨てフィルタ膜であり、

コストがかかる等の問題がある。

この発明は、かかる実情に鑑みてなされたもので、第1に小型の装置で短時間に大量に微細物を分離して確実に除去することが可能なフィルタ装置を提供することを目的とし、第2に洗浄作業や交換作業をなくし、低コストであるフィルタ装置を提供することを目的としている。

発明の開示

この発明は、軸芯に流体出口を有し、前記軸芯から偏位した位置に流体入口を有し、前記流体入口から微細物を含む流体を所定流速で供給して渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて前記流体出口から微細物を分離した流体を排出し、前記渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させるフィルタ部と、前記フィルタ部で沈殿する微細物を沈殿させる沈殿部とを有することを特徴とするフィルタ装置である。

このフィルタ装置では、微細物を含む流体を所定流速で供給して渦巻きを生じさせ、この渦巻きによる遠心力で微細物を分離して沈降させて沈殿し、微細物を分離した流体を排出することで、小型で、かつ簡単な装置で、短時間に大量の微細物を沈殿させて確実に除去することができる。また、フィルタ装置の目詰まりがなく洗浄作業や交換作業がなくなり、低コストである。

前記フィルタ部は、テーパ下部を有する密閉筒体を複数段状に設け、最上流段の前記密閉筒体には、前記軸芯から偏位した側部に前記流体入口を設けると共に、前記軸芯に対応する部位に前記流体出口を設け、微細物を含む流体を所定流速で供給して渦巻きを生じさせ、この渦巻きを複数個の密閉筒体で減速させて微細物を沈降させて沈殿し、微細物を分離した流体を排出する。

前記フィルタ部は、別体に形成した前記密閉筒体を複数段状に接続して構成し、フィルタ部を簡単に製造することができる。また、一对のブロック体を接合して前記密閉筒体を複数段状に設けてもよく、フィルタ部を簡単に製造することができる。

また、前記フィルタ部は、前記密閉筒体を重ねて複数段状に設け、最内側に位置する最上流側の密閉筒体から最外側に位置する最下流側の密閉筒体に微細物を沈降させるように構成し、フィルタ部を短くでき小型で、かつ簡単な装置にすることができる。

また、前記フィルタ部は、前記密閉筒体を筒体に一体に設けて構成してもよく、フィルタ部の気密性を向上させることができる。

前記フィルタ部は、前記軸芯上に障害物を配置してもよく、障害物により分離された微細物を逃がすことなく沈降させることができ、微細物の分離精度、分離効率が向上する。

また、前記フィルタ部の流体出口は、口径を調整可能に構成してもよく、分離された微細物が流体出口から逃がすことが防止でき、微細物の分離精度、分離効率が向上する。

前記フィルタ部は、前記密閉筒体を加熱する加熱手段を有し、密閉筒体を加熱することで流体の粘性を下げ、または前記流体入口を加熱する加熱手段を有するように構成し、流体入口を加熱することで、流体の粘性を下げることで、遠心スピードが上がり、比重差が大きくすることができ、微細物の分離精度、分離効率が向上する。

さらに、前記フィルタ部は、微細物を沈降させる磁力を与える磁力発生手段を備え、または微細物を沈降させる振動を与える超音波発生手段を備え、微細物を速く沈降させて沈殿することができる。

この発明の前記沈殿部は、前記フィルタ部に着脱可能であり、フィルタ部を外して沈殿した微細物を一度に排出することができる。

また、前記沈殿部は、沈殿した微細物を排出する排出口を有するようにしてもよく、沈殿した微細物を排出口から容易に排出することができる。

この場合前記排出口に排出バルブを備え、排出バルブの操作で排出口から沈殿した微細物を容易に排出することができる。

また、前記沈殿部は、前記フィルタ部と連通する側に前記沈殿部に沈殿した微細物を排出するときに連通を遮断する切替バルブを備え、沈殿部に沈殿した微細物を排出するときに切替バルブによりフィルタ部との連通を遮断し、フィルタ部から流体が漏れることなく沈殿した微細物を排出することができる。

前記沈殿部は、微細物の沈殿量を目視可能な透明部を有し、微細物の沈殿量を目視することで確認することができる。

この発明の前記沈殿部は、前記排出バルブを開閉する駆動手段と、前記排出バルブを開放する時間を計測するタイマーと、このタイマーに基づいて前記駆動手段を制御して定期的に前記排出バルブを開放する制御手段とを備え、タイマーに基づいて定期的に排出バルブを開放して、沈殿した微細物を排出することができる。

また、前記排出バルブを開閉する駆動手段と、前記微細物の沈殿量を検知する検知手段と、この検知手段の検知情報に基づいて前記駆動手段を制御して前記排出バルブを開放する制御手段とを備えると、検知手段の検知情報に基づいて排出バルブを開放して、沈殿した微細物を排出することができる。

図面の簡単な説明

図1はフィルタ装置の使用形態を示す図である。

図2はフィルタ装置の断面図である。

図 3 はフィルタ装置の平面図である。
図 4 はフィルタ装置の断面図である。
図 5 はフィルタ装置の斜視図である。
図 6 はフィルタ装置の平面図である。
図 7 はフィルタ部を構成するブロック体を示す図である。
図 8 はフィルタ装置のフィルタ部を破断して示す側面図である。
図 9 はフィルタ装置のフィルタ部を破断して示す側面図である。
図 10 はフィルタ装置の平面図である。
図 11 は排出バルブの他の実施の形態を示す側面図である。
図 12 はフィルタ装置の断面図である。
図 13 はフィルタ装置の分解図である。
図 14 は沈殿部の断面図である。
図 15 はフィルタ装置の断面図である。
図 16 はフィルタ装置の沈殿部の分解図である。
図 17 はフィルタ装置の断面図である。
図 18 はフィルタ装置の断面図である。
図 19 はフィルタ装置の断面図である。
図 20 はフィルタ装置の断面図である。
図 21 はフィルタ装置の断面図である。
図 22 はフィルタ装置の断面図である。
図 23 はフィルタ装置の断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明のフィルタ装置の実施の形態を、図面に基づいて詳細に説明するが、この発明はこの実施形態に限定されない。

この発明のフィルタ装置は、製薬、化学、食品、飲料の原料他の微細

物の濾過に、また自動車、工作機、加工業の切削粉等の微細物の回収に、また各工場、水処理等の循環水、排水の濾過に、また半導体、バイオ等の不純物等の微細物の除去に、また洗浄水、溶剤等の異物である微細物の除去等々に使用され、液体、気体の流体に含まれる微細物を分離除去するものに広く使用される。

この発明のフィルタ装置の配置の一例を図1に示す。図1（a）に示す例は、原料他をポンプにより各機器に供給する経路に配置され、フィルタ装置で原料他に含まれる微細物を除去する。また、図1（b）の例は、原料他をポンプにより各機器に供給する経路に配置され、フィルタ装置で原料他に含まれる微細物を除去し、分離した微細物をドレンタンクに排出する。

以下、この実施の形態では、工作機、加工業の切削粉等の微細物の回収に用いる場合について説明する。この実施の形態では、流体として液体に含まれる微粉末状クズの微細物を除去する場合について用いているが、気体に含まれる微細物を除去する場合にも同様に用いることができる。また、微細物であればよく、微粉末状クズに限定されない。

まず、図2及び図3の実施の形態について説明する。図2はフィルタ装置の断面図、図3はフィルタ装置の平面図である。

この実施の形態のフィルタ装置1は、テーパ下部を有する密閉筒体2を複数段状に設け、流体に含まれる微細物を沈降させるフィルタ部Aと、このフィルタ部Aで沈降する微細物を沈殿させる沈殿部Bとを有している。このフィルタ装置1は、例えば、流体である切削液を供給しながら切削加工を行なう系に配置され、微細物である微粉末状の切削クズが含まれる切削液をフィルタ装置1に供給し、このフィルタ装置1で切削クズを除去して切削液を供給タンク等に戻す。

このフィルタ装置1は、テーパ下部2 aに連通孔2 bを有する密閉筒

体 2 を上下方向に 2 個接続しているが、2 個に限定されず複数個接続する構成であれば良い。この密閉筒体 2 は、断面円状の筒体であり、アルミニウム等の金属で形成され、軽量で強度がある。

最下部の密閉筒体 2 のテーパ下部 2 a には、沈殿部 B を構成する沈殿カップ 3 が接続されている。この沈殿カップ 3 は、蓋体 3 a とカップ本体 3 b から構成され、蓋体 3 a を最下部の密閉筒体 2 のテーパ下部 2 a に固定し、この蓋体 3 a にカップ本体 3 b がねじ部 3 c によって着脱可能になっている。カップ本体 3 b を蓋体 3 a から取り外すことで、カップ本体 3 b に沈殿した微細物 1 1 を一度に排出することができる。

この沈殿カップ 3 の蓋体 3 a は、ステンレス等の金属で形成され、最下部の密閉筒体 2 のテーパ下部 2 a に溶接により固定されている。沈殿カップ 3 のカップ本体 3 b は、透明樹脂で形成され、内部の微細物 1 1 の沈殿状態を外部から確認することができるようになっている。

そして、最上部の密閉筒体 2 には、軸芯 L 1 から偏位した側部に流体入口 2 c を設けると共に、軸芯 L 1 に対応する上部に流体出口 2 d が設けられ、流体入口 2 c から微細物 1 1 を含む流体 1 0 を所定流速で供給し、微細物 1 1 が分離された流体 1 0 が流体出口 2 d から排出される。

この最上部の密閉筒体 2 の流体入口 2 c から微細物 1 1 を含む流体 1 0 を所定流速で供給することで流体 1 0 の渦巻きが生じ、密閉筒体 2 の中で遠心状態となり、その作用により微細物 1 1 が外側へ、微細物 1 1 の取り除かれたきれいな流体が中心方向から流体出口 2 d 方向へ流れていき、この渦巻きを複数個の密閉筒体 2 で減速させることで、微細物 1 1 が沈降することでテーパ下部 2 a にガイドされて連通孔 2 b に導かれて順次下側の密閉筒体 2 に入り、最下部の密閉筒体 2 の連通孔 2 b から沈殿カップ 3 に入り、微細物 1 1 が沈殿カップ 3 に沈殿する。

このように、微細物 1 1 を含む流体 1 0 を所定流速で最上部の密閉筒

体 2 に供給して渦巻きを生じさせ、この渦巻きを複数個の密閉筒体 2 で減速させて微細物 1 1 を沈降させて沈殿カップ 3 に確実に沈殿して沈殿させることができる。

従って、最上部の密閉筒体 2 から微細物 1 1 を分離した流体 1 0 が排出され、流体出口 2 d から微細物 1 1 がつられて排出することが防止でき、小型で、かつ簡単な装置で、短時間に大量の微細物 1 1 を沈殿させて確実に除去することができる。

また、この実施の形態のフィルタ部 A は、別体に形成した密閉筒体 2 を複数段状に接続して構成することで、フィルタ部 A を簡単に製造することができる。

次に、図 4 の実施の形態について説明する。図 4 はフィルタ装置の断面図である。この実施の形態のフィルタ装置 1 は、テーパ下部を有する密閉筒体 2 を複数段状に設け、流体に含まれる微細物を沈降させるフィルタ部 A と、このフィルタ部 A で沈降する微細物を沈殿させる沈殿部 B とを有し、図 2 及び図 3 と同様に構成されるが、この実施の形態では、沈殿部 B の沈殿カップ 3 に沈殿した微細物を排出する排出口 3 d が設けられている。この排出口 3 d には、排出バルブ 3 e が備えられ、この排出バルブ 3 e の手動操作で排出口 3 d から沈殿した微細物を容易に排出することができる。

次に、図 5 乃至図 7 の実施の形態について説明する。図 5 はフィルタ装置の斜視図、図 6 はフィルタ装置の平面図、図 7 はフィルタ部を構成するブロック体を示す図である。

この実施の形態のフィルタ装置 1 は、一対のブロック体 2 0、2 1 の接合する面側に、密閉筒体 2 を複数段状に設ける凹部 2 0 a、2 1 a が形成され、さらに流体出口 2 d を設ける凹部 2 0 b、2 1 b が形成され、さらにブロック体 2 0 には、流体入口 2 c を設ける貫通する孔

20cが凹部20aに貫通して形成され、フィルタ部Aは、前記した一対のブロック体20, 21を接合して密閉筒体2を複数段状に設ける構成となっている。

このように、一対のブロック体20, 21を接合して密閉筒体2を複数段状に設けることで、フィルタ部Aを一対のブロック体20, 21の型抜加工により簡単に製造することができる。

このフィルタ部Aの下部には、沈殿部Bが固定して設けられている。この沈殿部Bは、沈殿タンク30で構成され、沈殿タンク30の底部30aに沈殿した微細物を排出する排出口30bが設けられている。この排出口30bには、排出バルブ31が備えられ、この排出バルブ31の手動操作で排出口30bから沈殿した微細物を容易に排出することができる。

次に、図8の実施の形態について説明する。図8はフィルタ装置のフィルタ部を破断して示す側面図である。

この実施の形態のフィルタ装置1は、フィルタ部Aが密閉筒体2を重ねて複数段状に設ける構成である。この実施の形態では、密閉筒体2を2個重ねた構成であり、最内側に位置する最上流側の密閉筒体2に流体入口2cと流体出口2dが設けられ、最外側に位置する最下流側の密閉筒体2に微細物を沈降させるように構成している。

沈殿部Bを構成する沈殿カップ32が、連結管33を介してフィルタ部Aの外側の密閉筒体2に連結され、この連結管33に切替バルブ39が備えられている。この切替バルブ39は、沈殿カップ32に沈殿した微細物を取り出すときに手動で操作して閉じ、フィルタ部Aとの連通を遮断し、沈殿カップ32を連結管33から取り外す。

このように、フィルタ部Aと連通する側に沈殿部Bに沈殿した微細物を排出するときに連通を遮断する切替バルブ39を備え、沈殿部Bに沈

殿した微細物を排出するときに切替バルブ39によりフィルタ部Aとの連通を遮断することで、フィルタ部Aから流体が漏れることなく沈殿した微細物を排出することができる。

次に、図9乃至図11の実施の形態について説明する。図9はフィルタ装置のフィルタ部を破断して示す側面図、図10はフィルタ装置の平面図、図11は排出バルブの他の実施の形態を示す側面図である。

この実施の形態のフィルタ装置1のフィルタ部Aは、密閉筒体2を筒体23に一体に設け、この筒体23に流体入口2cと流体出口2dが設けられている。このように、密閉筒体2を筒体23に一体に設けることで、フィルタ部Aの気密性を向上させることができる。

沈殿部Bを構成する沈殿カップ34の上部34aが、筒体23の下部23aにOリング35を介して取り付けられ、沈殿カップ34の下部34bには、排出バルブ36が設けられている。排出バルブ36は、通常閉じた状態にあり、沈殿カップ34から沈殿した微細物を排出するときに開放する。

この沈殿バルブ36は、図11(a)に示すように、電磁バルブで構成することができ、この場合は、排出バルブ36を開閉する駆動手段40と、排出バルブ36を開放する時間を計測するタイマー41と、このタイマー41に基づいて駆動手段40を制御して定期的に排出バルブ36を開放する制御手段42とを備える。駆動手段40は、ソレノイド、あるいはモータ等で構成され、排出バルブ36を開閉する。

このように、タイマー41に基づいて制御手段42が駆動手段40を制御することで、定期的に排出バルブ36を開放して、沈殿カップ34に沈殿した微細物を排出することができる。

また、排出バルブ36は、図11(b)に示すように、電磁バルブで構成し、排出バルブ36を開閉する駆動手段40と、微細物の沈殿量を

検知する検知手段４３と、この検知手段４３の検知情報に基づいて駆動手段４０を制御して排出バルブ３６を開放する制御手段４２とを備える。検知手段４３は、沈殿カップ３４に備えられる微細物の沈殿高さを検知するレベルセンサ、あるいは微細物の重量を検知する重量検知センサ等で構成される。

このように、検知手段４３の検知情報に基づいて制御手段４２が駆動手段４０を制御することで、微細物が所定の沈殿量になると排出バルブ３６を開放して、沈殿カップ３４に沈殿した微細物を排出することができる。

次に、図１２乃至図１４の実施の形態について説明する。図１２はフィルタ装置の断面図、図１３はフィルタ装置の分解図、図１４は沈殿部の断面図である。

この実施の形態のフィルタ装置１は、外装筒体５０に、フィルタ部Ａを構成する２個の密閉筒体２を一体に形成した筒体２３に挿入して組み付ける。沈殿部Ｂを構成する沈殿カップ３７は、透明パイプ３７ａ、通孔３７ｂ１を有する上蓋３７ｂ、通孔３７ｃ１を有する下蓋３７ｃからなるカートリッジ式である。この沈殿カップ３７は、上蓋３７ｂの凹溝にＯリング３７ｄを嵌合し、下蓋３７ｃの凹溝にＯリング３７ｅを嵌合し、外装筒体５０に挿入して組み付ける。

そして、排出バルブ３６のキャップ部３６ａは、外装筒体５０の下部に螺着され、沈殿カップ３７との間はＯリング３７ｅでシールされる。

外装筒体５０には、沈殿部Ｂの沈殿カップ３７の位置に長窓５０ａが形成されている。この長窓５０ａは、外装筒体５０の軸方向に長く形成されており、長窓５０ａから透明の沈殿カップ３７に沈殿された微細物の沈殿量を目視して確認することができる。

次に、図１５及び図１６の実施の形態について説明する。図１５はフ

フィルタ装置の断面図、図 16 はフィルタ装置の沈殿部の分解図である。

この実施の形態のフィルタ装置 1 のフィルタ部 A は、図 9 及び図 10 の実施の形態と同様に構成され、沈殿部 B は、排出バルブ 36 と沈殿カップ 38 とから構成され、排出バルブ 36 の上部 36 c を筒体 23 の下部 23 a に螺着している。

沈殿カップ 38 は、透明パイプ 38 a、上部キャップ 38 b、下部キャップ 38 c からなる。透明パイプ 38 a と上部キャップ 38 b は、リング 38 d を介して螺着され、透明パイプ 38 a と下部キャップ 38 c は、リング 38 e を介して螺着され、上部キャップ 38 b は、排出バルブ 36 の下部 36 d に螺着して取り付けられている。

排出バルブ 36 は通常開いた状態で使用され、透明の沈殿カップ 38 に沈殿された微細物の沈殿量を目視して確認することができる。この沈殿カップ 38 から微細物を排出するには、例えば下部キャップ 38 c のみを透明パイプ 38 a から取り外して排出することができる。また、透明パイプ 38 a に下部キャップ 38 c を螺着した状態で、透明パイプ 38 a を上部キャップ 38 b から取り外して排出することができる。また、透明パイプ 38 a に上部キャップ 38 b と下部キャップ 38 c とを螺着した状態で、上部キャップ 38 b を排出バルブ 36 の下部 36 d から取り外して排出することができる。

次に、図 17 の実施の形態について説明する。図 17 はフィルタ装置の断面図である。

この実施の形態のフィルタ装置 1 のフィルタ部 A 及び沈殿部 B は、図 9 及び図 10 の実施の形態と同様に構成されるが、この実施の形態では、フィルタ部 A の密閉筒体軸芯 L1 上に障害物 90 を配置している。図 17 (a) の実施の形態では、上流側の密閉筒体 2 に流体出口 2 d に近接して配置され、図 17 (b) の実施の形態では、下流側の密閉筒体

2 に上流側の密閉筒体 2 の連通孔 2 b に近接して配置され、図 1 7 (c) の実施の形態では、沈殿部 B に下流側の密閉筒体 2 の連通孔 2 b に近接して配置されている。

このように、密閉筒体軸芯 L 1 上のいずれかの位置に障害物 9 0 を配置することで、微細物が障害物 9 0 によって効率よく沈降し分離効率を向上させることができる。

次に、図 1 8 の実施の形態について説明する。図 1 8 はフィルタ装置の断面図である。

この実施の形態のフィルタ装置 1 のフィルタ部 A 及び沈殿部 B は、図 9 及び図 1 0 の実施の形態と同様に構成されるが、この実施の形態では、フィルタ部 A の流体出口 2 d は、口径が調整可能である。図 1 8 (a) の実施の形態では、流体出口 2 d に、調整パイプ 5 1 を挿入することで、流体出口 2 d の口径 D 1 と口径 D 2 とに調整することができるようにしている。図 1 8 (b) の実施の形態では、流体出口 2 d の口径 D 1 を自動的に絞る絞り機構 5 3 を設け、絞り機構 5 3 のダイヤル 5 3 a を回動することで、流体出口 2 d に設けた絞り羽根 5 3 b を動かし、流体出口 2 d の口径 D 1 を調整することができる。

このフィルタ装置 1 は、遠心力で微細物がフィルタ部 A の密閉筒体軸芯 L 1 から外方へ移動し、密閉筒体軸芯 L 1 に近くに微細物が位置しないようにすることから、分離された微細物が流体出口 2 d から逃がすことが防止でき、微細物の分離精度、分離効率が向上する。

次に、図 1 9 の実施の形態について説明する。図 1 9 はフィルタ装置の断面図である。

この実施の形態のフィルタ装置 1 のフィルタ部 A 及び沈殿部 B は、図 9 及び図 1 0 の実施の形態と同様に構成されるが、この実施の形態では、フィルタ部 A の密閉筒体 2 を加熱する加熱手段 6 0 を有している。

加熱手段60は、例えば密閉筒体2の周りに巻いたフレキシブルヒータ60aで構成され、密閉筒体2を加熱し流体の粘性を下げることで、遠心スピードが上がり、比重差が大きくすることができ、微細物の分離精度、分離効率が向上する。

また、流体中の雑菌を死滅させることができる。加熱手段60の流体を加熱する温度は、流体を加温できればよいが、0～200℃が好ましい。

次に、図20の実施の形態について説明する。図20はフィルタ装置の断面図である。

この実施の形態のフィルタ装置1のフィルタ部A及び沈殿部Bは、図9及び図10の実施の形態と同様に構成されるが、この実施の形態では、フィルタ部Aの流体入口2cを加熱する加熱手段61を有している。加熱手段61は、例えば流体入口2cの周りに巻いたフレキシブルヒータ61aで構成され、流体入口2cを加熱し流体の粘性を下げることで、遠心スピードが上がり、比重差が大きくすることができ、微細物の分離精度、分離効率が向上する。

また、流体中の雑菌を死滅させることができる。加熱手段61の流体を加熱する温度は、流体を加温できればよいが、0～200℃が好ましい。

次に、図21の実施の形態について説明する。図21はフィルタ装置の断面図である。

この実施の形態のフィルタ装置1のフィルタ部A及び沈殿部Bは、図2及び図3の実施の形態と同様に構成されるが、この実施の形態では、フィルタ部Aに微細物を沈降させる磁力を与える磁力発生手段70を備えている。この磁力発生手段70は、上流の密閉筒体2の外部に設けた鉄心70aと鉄心70aに巻いたコイル70bから構成される。磁力発

生手段70のコイル70bに電流を流すことで下側に磁力が働き、遠心力に加えて磁力が作用し、微細物を速く沈降させて沈殿部Bに沈殿させることができる。

次に、図22の実施の形態について説明する。図22はフィルタ装置の断面図である。

この実施の形態のフィルタ装置1のフィルタ部A及び沈殿部Bは、図2及び図3の実施の形態と同様に構成されるが、この実施の形態では、フィルタ部Aに微細物を沈降させる磁力を与える磁力発生手段71を備えている。この磁力発生手段71は、上流の密閉筒体2の上部に設けた永久磁石71aと下部に設けた永久磁石71bから構成される。磁力発生手段71の永久磁石71aのN極と、永久磁石71bのS極の極性によって下側に磁力が働き、遠心力に加えて磁力が作用し、微細物を速く沈降させて沈殿部Bに沈殿させることができる。

次に、図23の実施の形態について説明する。図23はフィルタ装置の断面図である。

この実施の形態のフィルタ装置1のフィルタ部A及び沈殿部Bは、図2及び図3の実施の形態と同様に構成されるが、この実施の形態では、フィルタ部Aに、微細物を沈降させる振動を与える超音波発生手段80を備えている。この超音波発生手段80は、上流の密閉筒体2の上部に超音波振動子80aを配置し、この超音波振動子80aの作用によって微細物を沈降させる振動を与えることで、遠心力に加えて振動が作用し、微細物を速く沈降させて沈殿部Bに沈殿させることができる。

産業上の利用可能性

以上のように、フィルタ装置は、微細物を含む流体を所定流速で供給して渦巻きを生じさせ、この渦巻きによる遠心力で微細物を分離して

沈降させて沈殿し、微細物を分離した流体を排出することで、小型で、かつ簡単な装置で、短時間に大量の微細物を沈殿させて確実に除去することができ、フィルタ装置の目詰まりがなく洗浄作業や交換作業がなくなり、低コストである。

請求の範囲

1. 軸芯に流体出口を有し、前記軸芯から偏位した位置に流体入口を有し、前記流体入口から微細物を含む流体を所定流速で供給して渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて前記流体出口から微細物を分離した流体を排出し、前記渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させるフィルタ部と、

前記フィルタ部で沈殿する微細物を沈殿させる沈殿部とを有することを特徴とするフィルタ装置。

2. 前記フィルタ部は、テーパ下部を有する密閉筒体を複数段状に設け、

最上流段の前記密閉筒体には、前記軸芯から偏位した側部に前記流体入口を設けると共に、前記軸芯に対応する部位に前記流体出口を設けたことを特徴とする請求項1に記載のフィルタ装置。

3. 前記フィルタ部は、別体に形成した前記密閉筒体を複数段状に接続して構成したことを特徴とする請求項2に記載のフィルタ装置。

4. 前記フィルタ部は、一対のブロック体を接合して前記密閉筒体を複数段状に設けたことを特徴とする請求項2に記載のフィルタ装置。

5. 前記フィルタ部は、前記密閉筒体を重ねて複数段状に設け、最内側に位置する最上流側の密閉筒体から最外側に位置する最下流側の密閉筒体に微細物を沈降させるように構成したことを特徴とする請求項2に記載のフィルタ装置。

6. 前記フィルタ部は、前記密閉筒体を筒体に一体に設けて構成したことを特徴とする請求項2に記載のフィルタ装置。

7. 前記フィルタ部は、前記軸芯上に障害物を配置したことを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載のフィルタ装置。

8. 前記フィルタ部の流体出口は、口径が調整可能であることを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載のフィルタ装置。

9. 前記フィルタ部は、前記密閉筒体を加熱する加熱手段を有することを特徴とする請求項2乃至請求項8のいずれか1項に記載のフィルタ装置。

10. 前記フィルタ部は、前記流体入口を加熱する加熱手段を有することを特徴とする請求項2乃至請求項8のいずれか1項に記載のフィルタ装置。

11. 前記フィルタ部は、微細物を沈降させる磁力を与える磁力発生手段を備えることを特徴とする請求項1乃至請求項9のいずれか1項に記載のフィルタ装置。

12. 前記フィルタ部は、微細物を沈降させる振動を与える超音波発生手段を備えることを特徴とする請求項1乃至請求項9のいずれか1項に記載のフィルタ装置。

13. 前記沈殿部は、前記フィルタ部に着脱可能であることを特徴とする

る請求項 1 乃至請求項 1 2 のいずれか 1 項に記載のフィルタ装置。

1 4. 前記沈殿部は、沈殿した微細物を排出する排出口を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 3 のいずれか 1 項に記載のフィルタ装置。

1 5. 前記沈殿部は、前記排出口に排出バルブを備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 3 のいずれか 1 項に記載のフィルタ装置。

1 6. 前記沈殿部は、前記フィルタ部と連通する側に前記沈殿部に沈殿した微細物を排出するときに連通を遮断する切替バルブを備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 3 のいずれか 1 項に記載のフィルタ装置。

1 7. 前記沈殿部は、微細物の沈殿量を目視可能な透明部を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 6 のいずれか 1 項に記載のフィルタ装置。

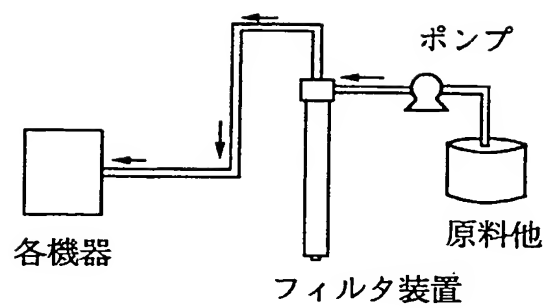
1 8. 前記排出バルブを開閉する駆動手段と、前記排出バルブを開放する時間を計測するタイマーと、このタイマーに基づいて前記駆動手段を制御して定期的に前記排出バルブを開放する制御手段とを備えることを特徴とする請求項 1 5 に記載のフィルタ装置。

1 9. 前記排出バルブを開閉する駆動手段と、前記微細物の沈殿量を検知する検知手段と、この検知手段の検知情報に基づいて前記駆動手段を制御して前記排出バルブを開放する制御手段とを備えることを特徴とす

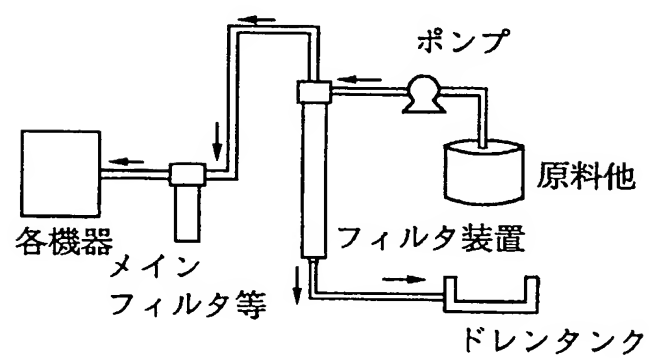
る請求項 1 5 に記載のフィルタ装置。

第1図

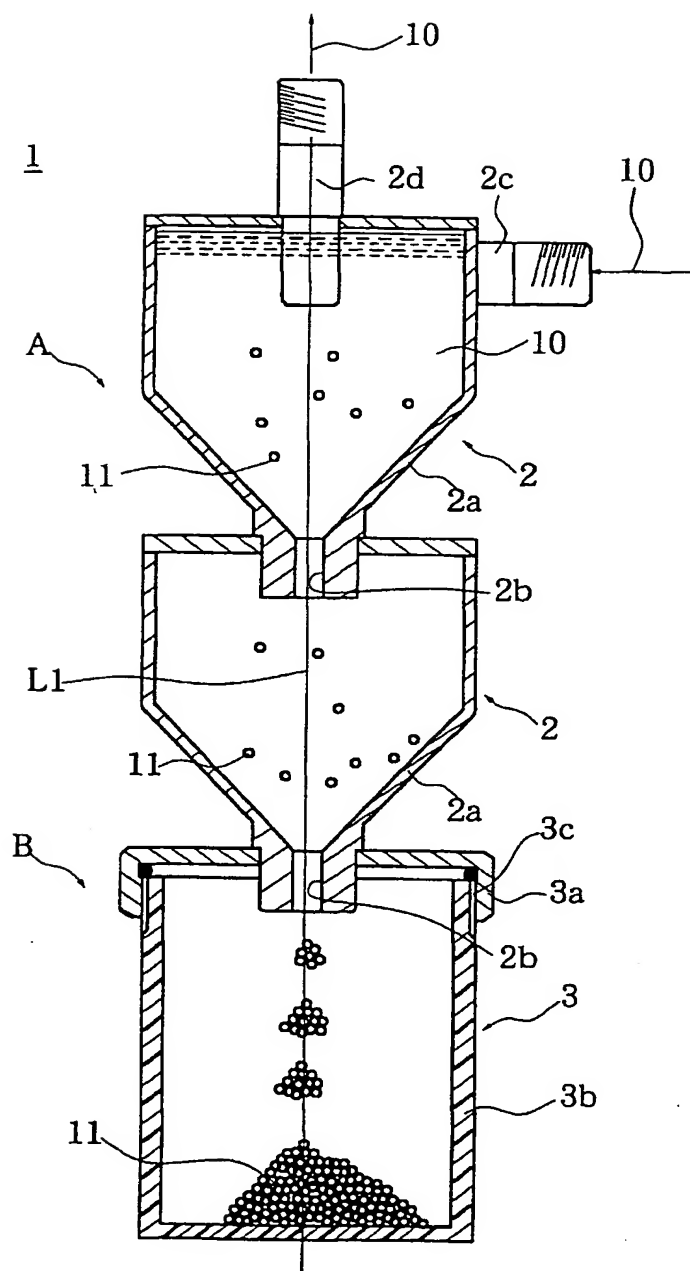
(a)



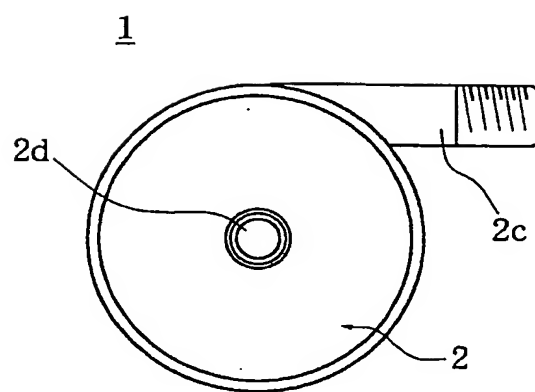
(b)



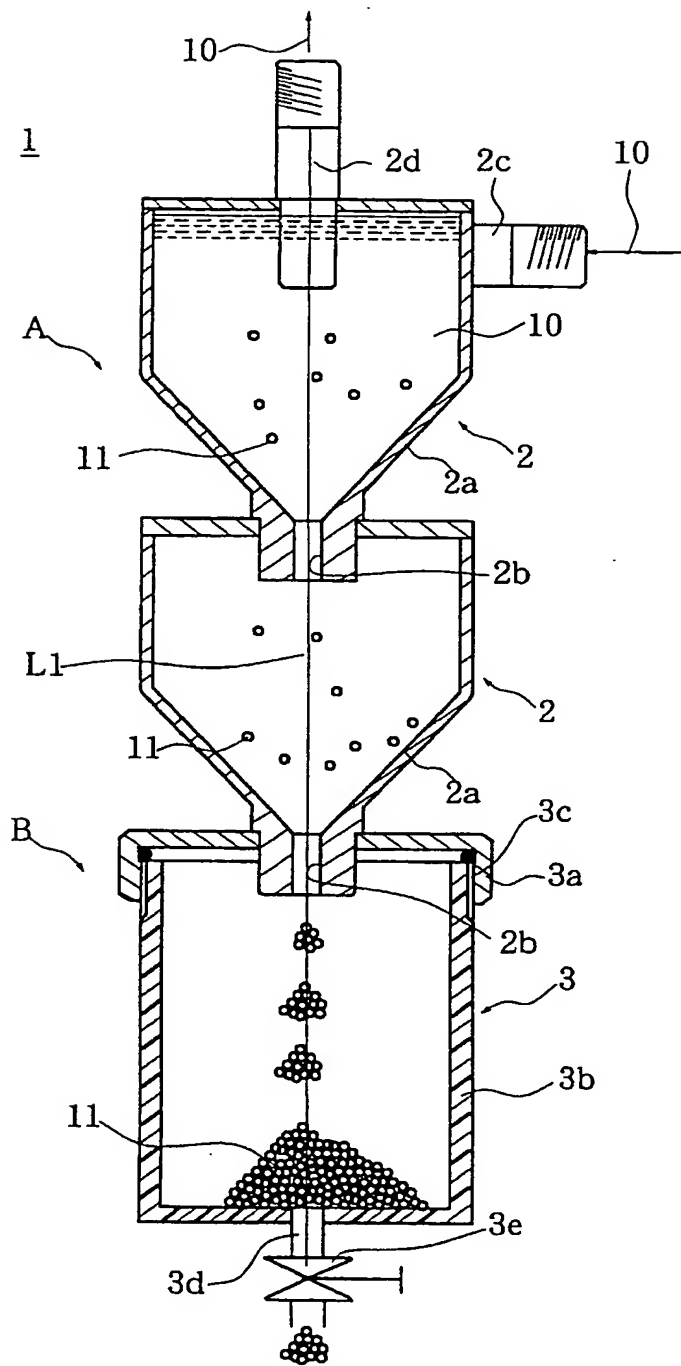
第2図



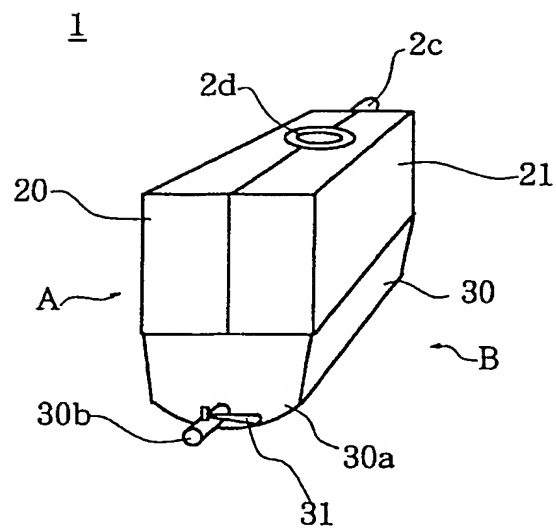
第3図



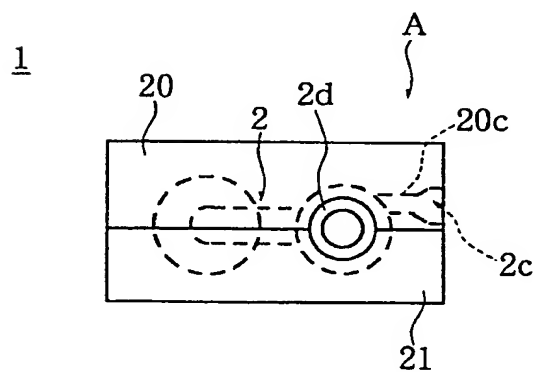
第4図



第5図

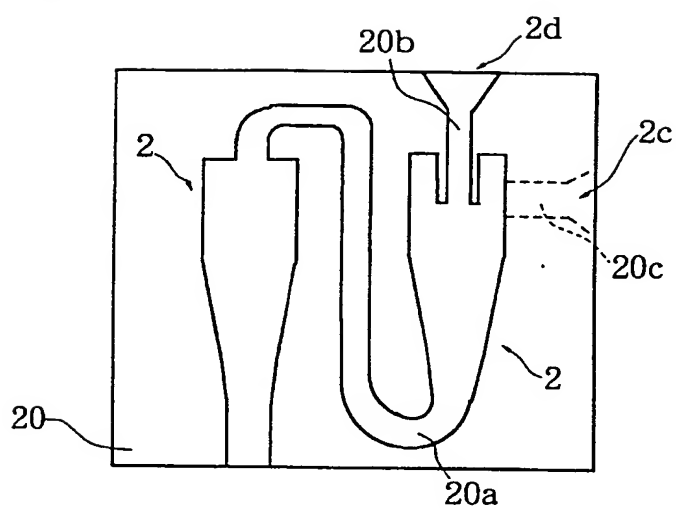


第6図

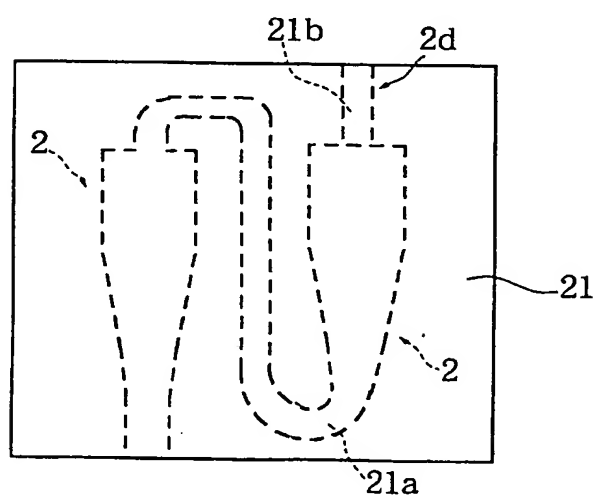


第7図

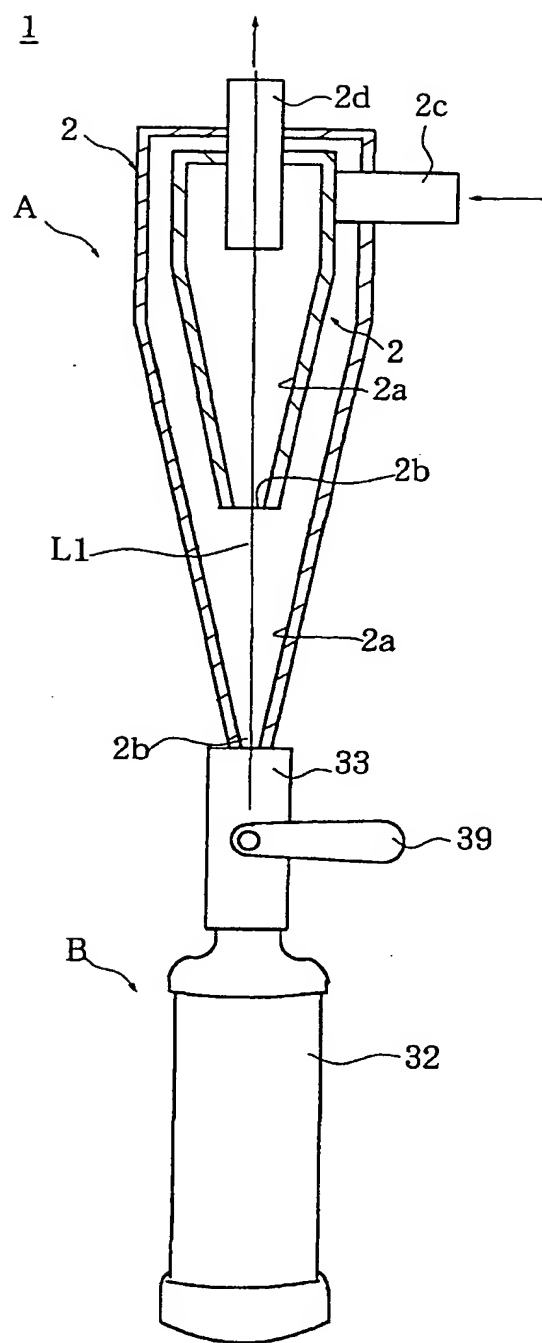
(a)



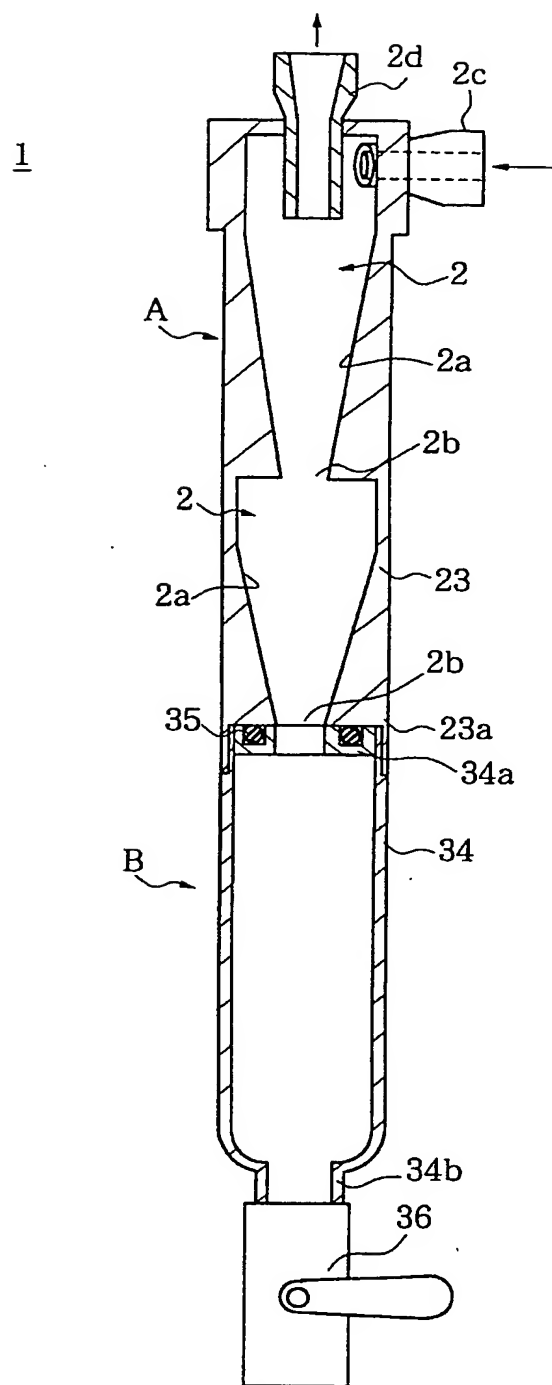
(b)



第8図

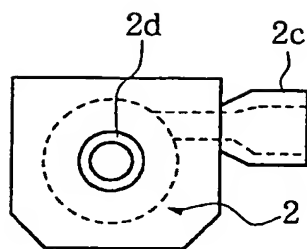


第9図



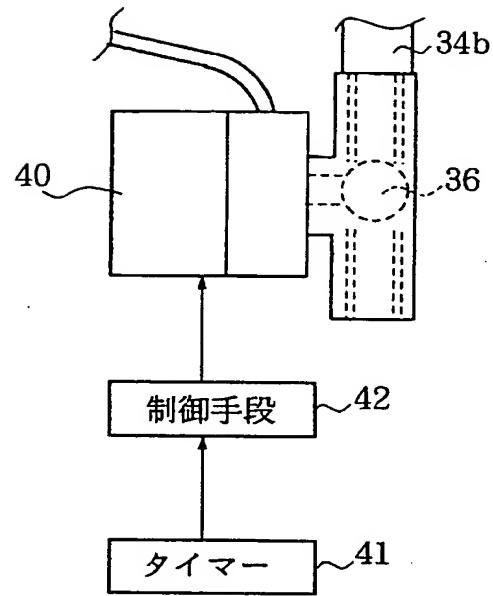
第10図

1

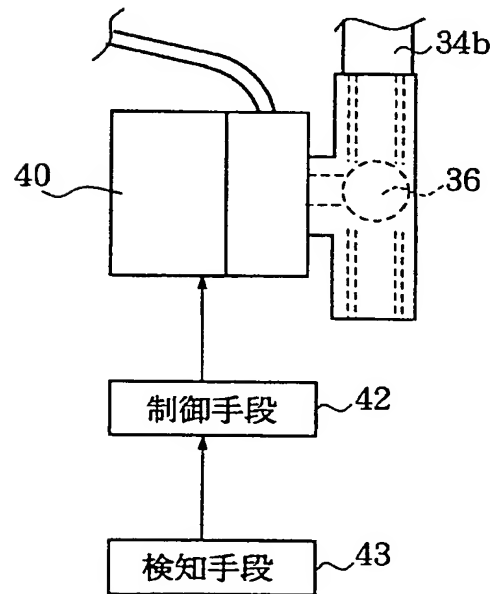


第11図

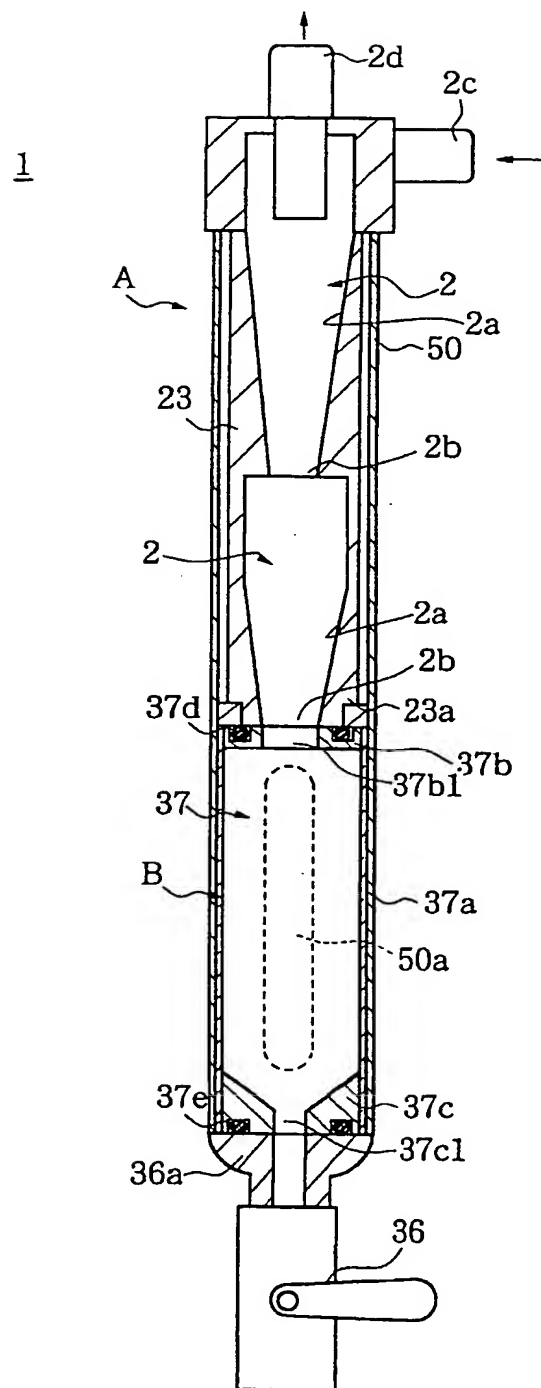
(a)



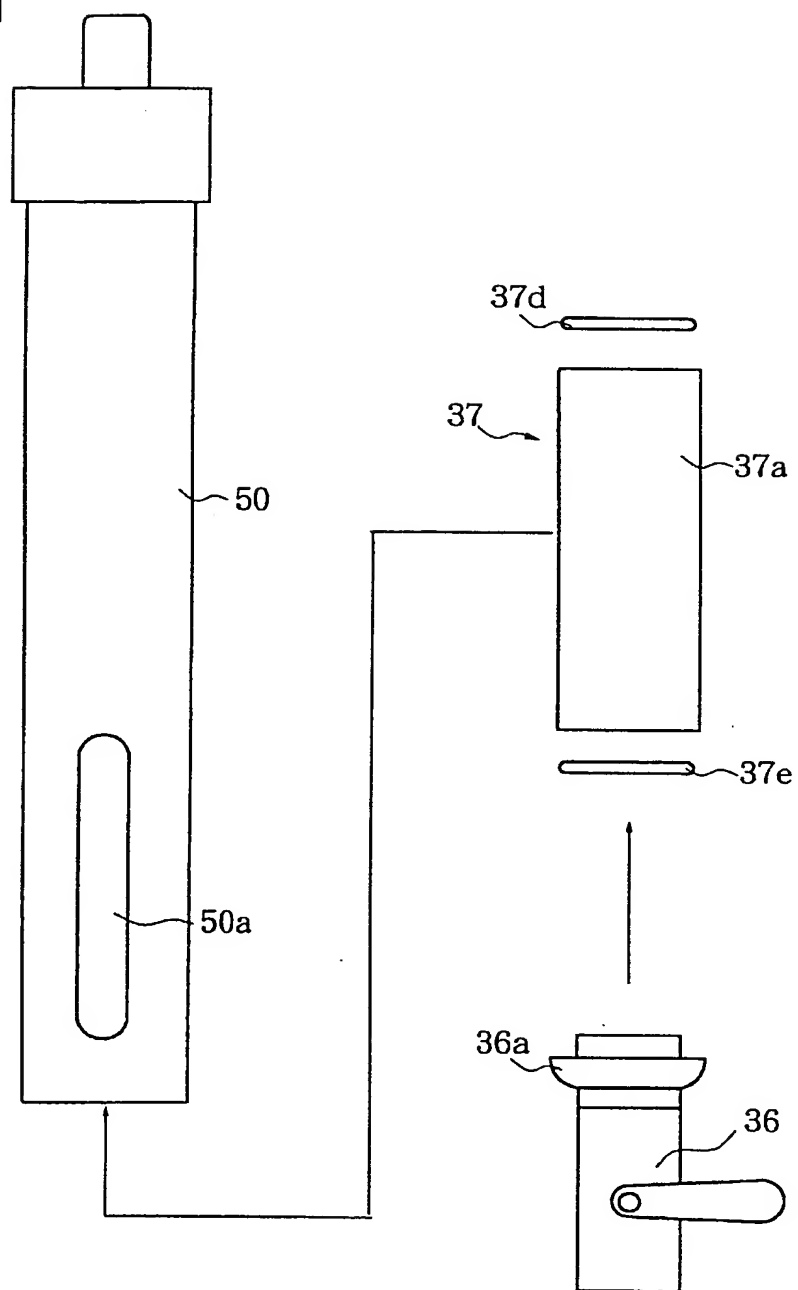
(b)



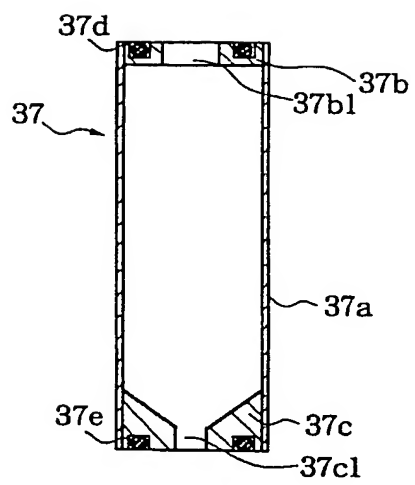
第12図



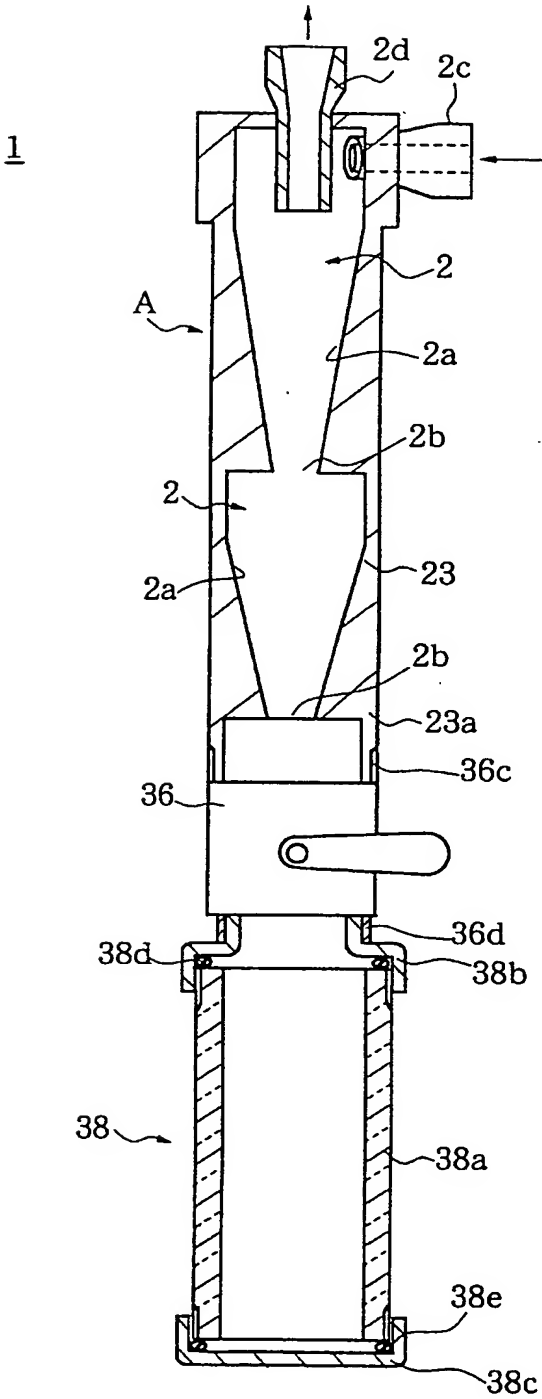
第13図



第14図

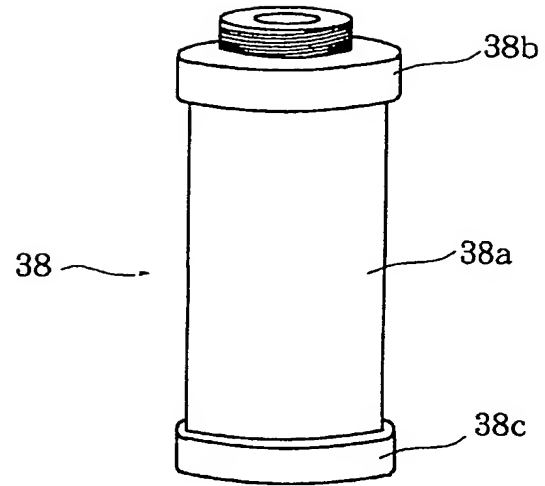


第15図

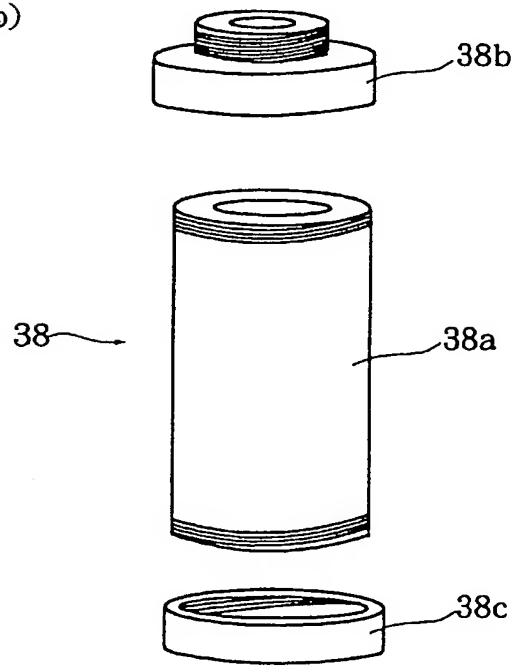


第16図

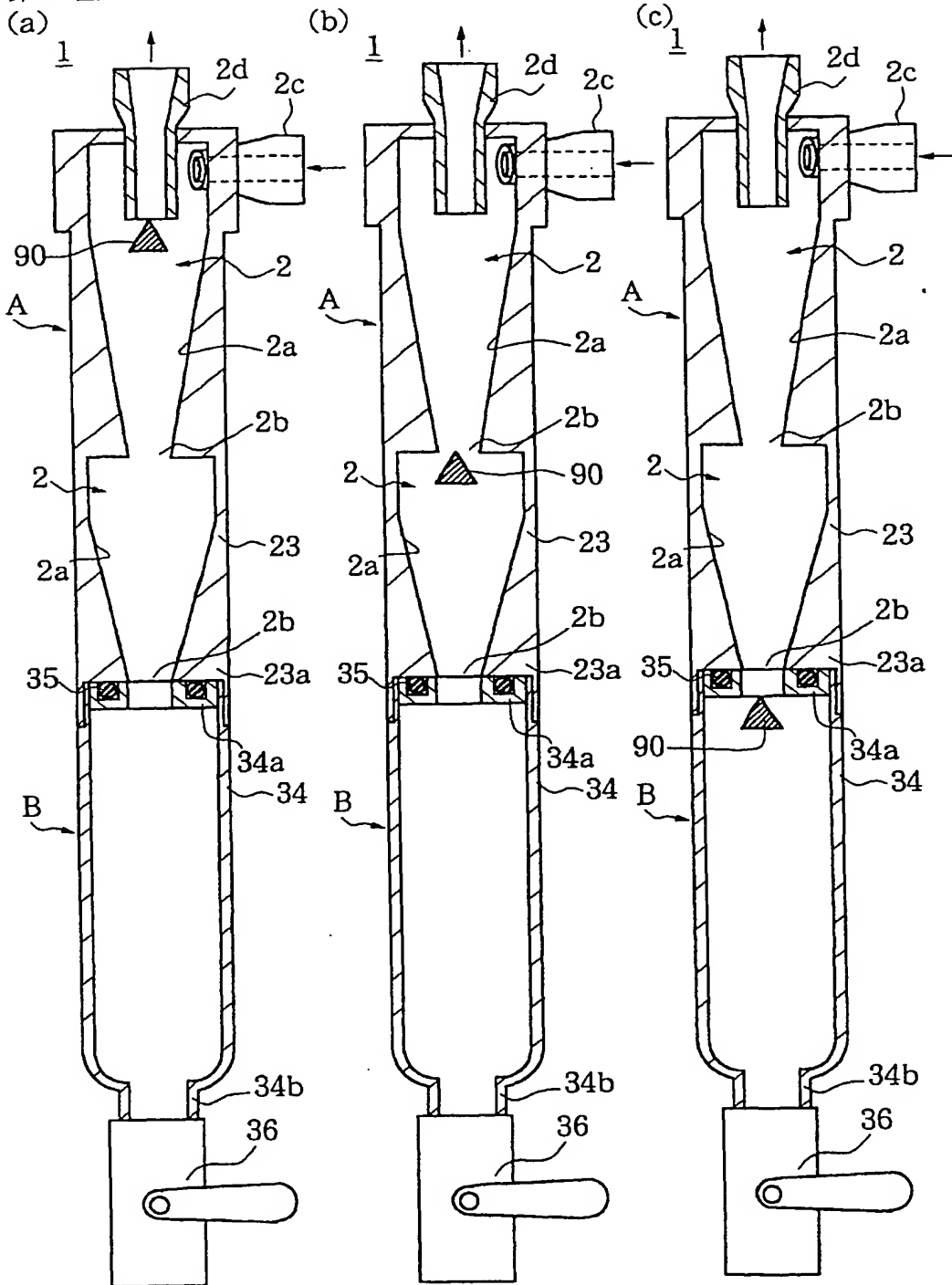
(a)



(b)

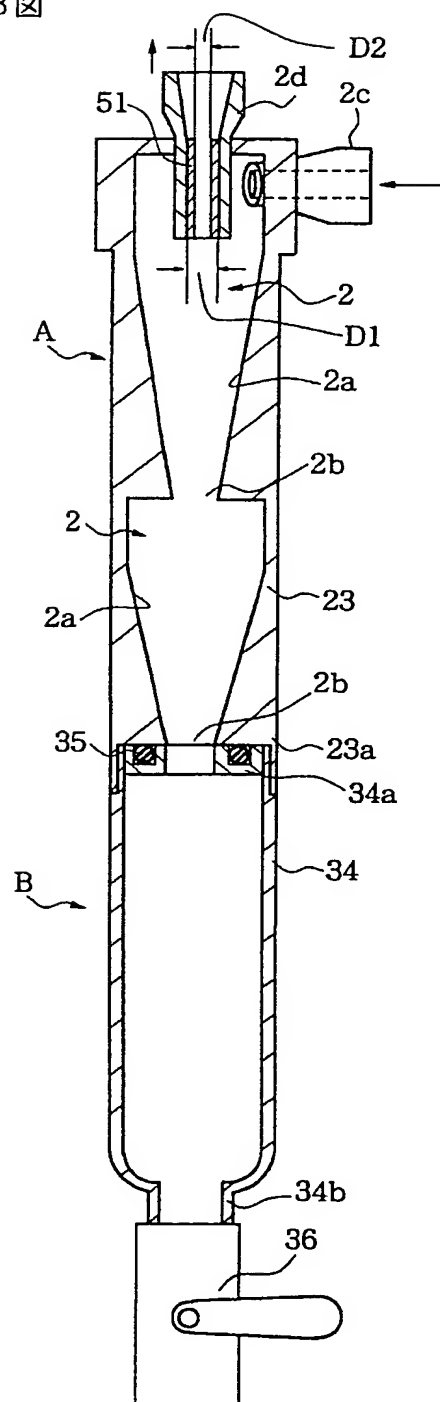


第17図



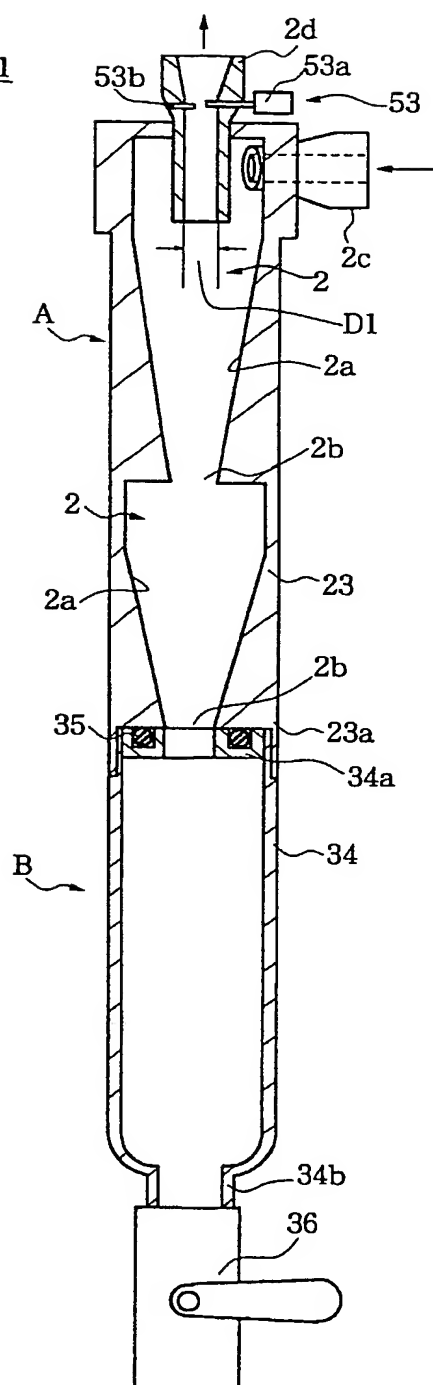
第18図
(a)

1

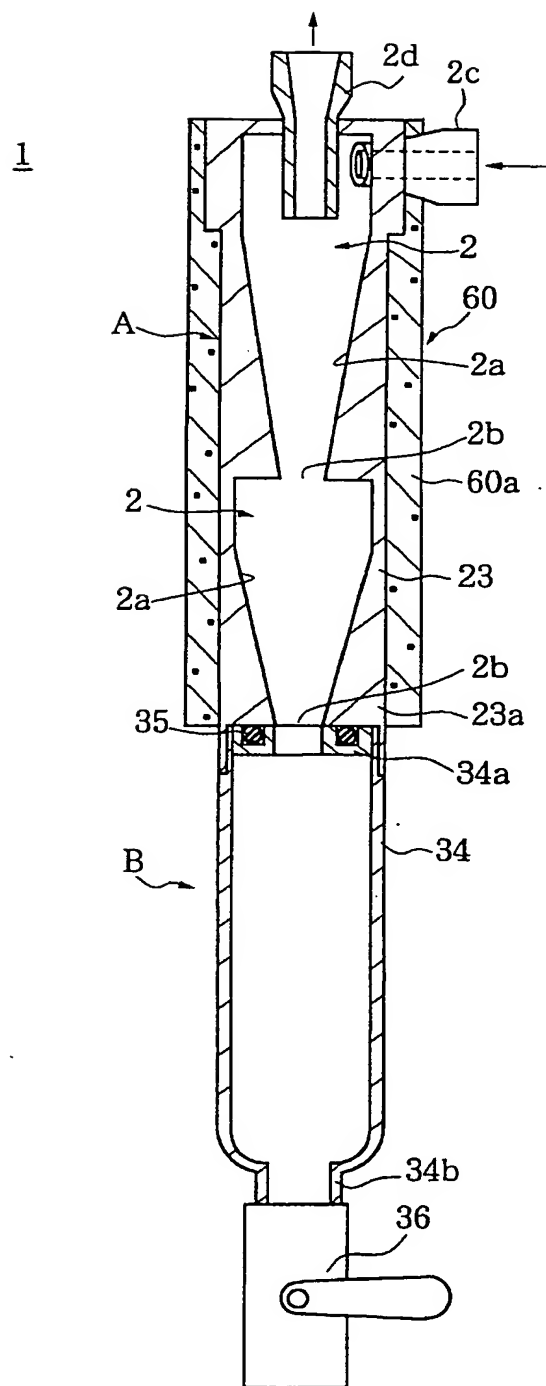


(b)

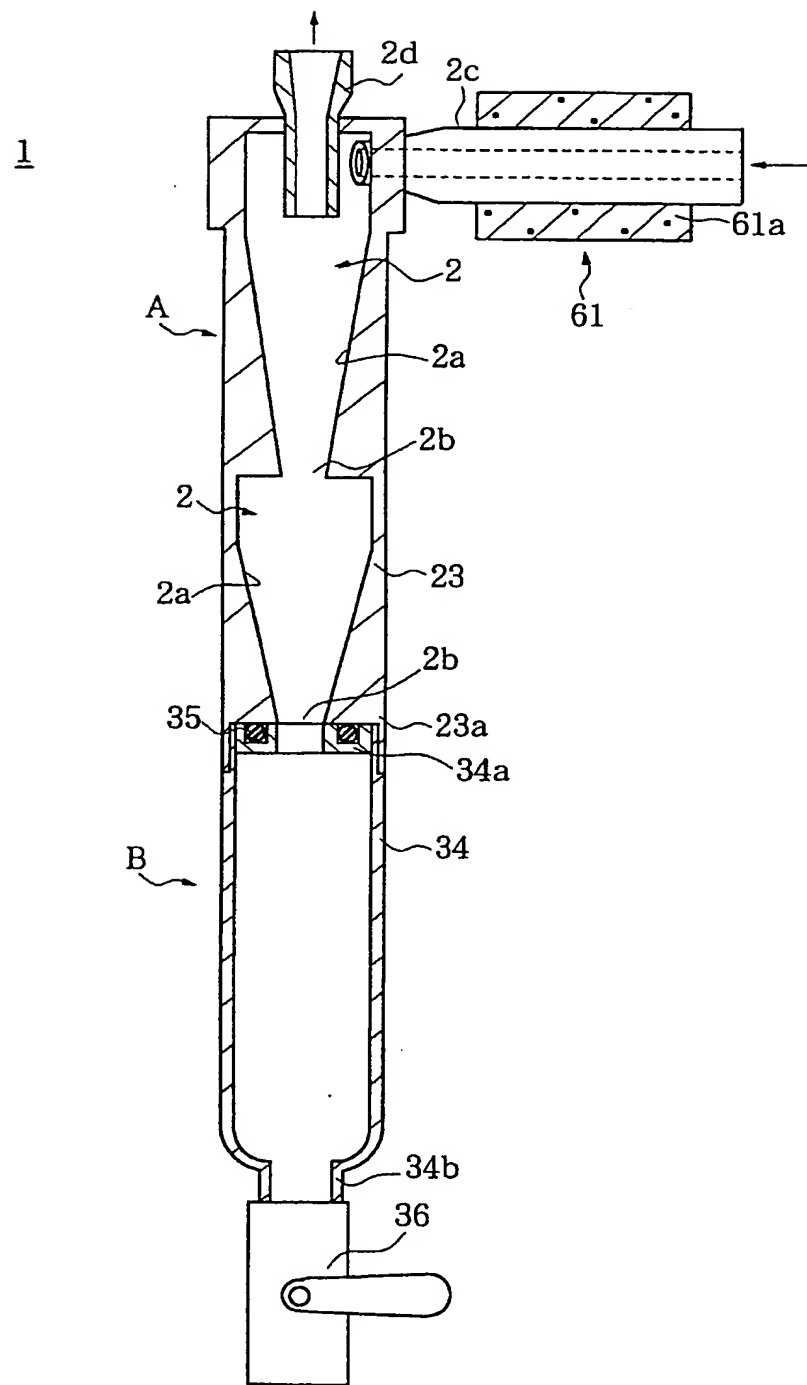
1



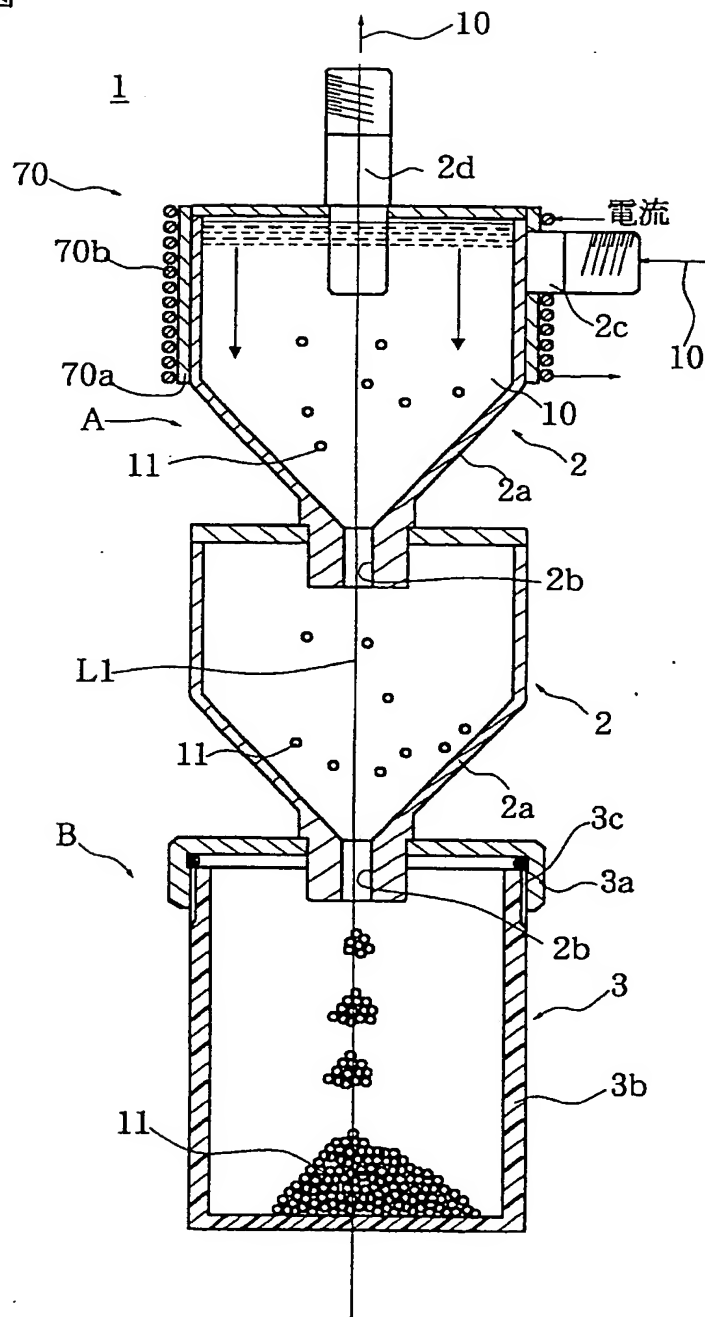
第19図



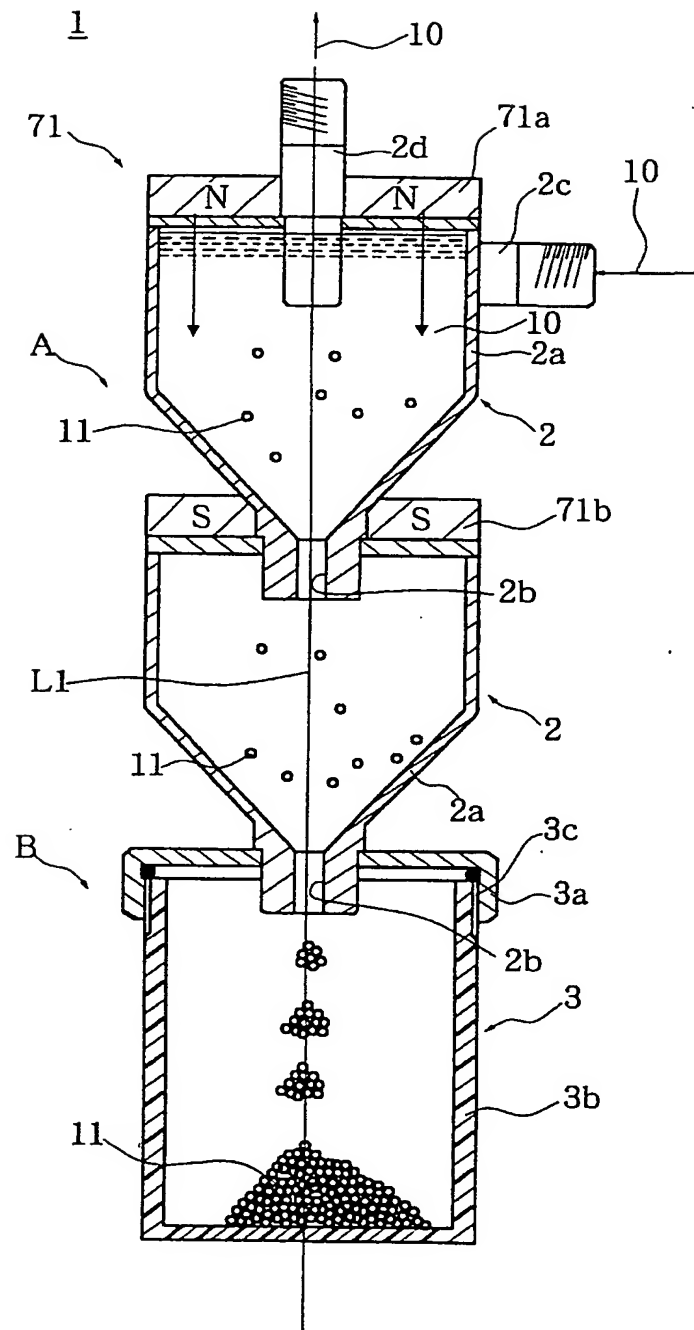
第20図



第21図



第 22 図



第23図

